Ueber die Ursache grosser Verschiebungen und der grossen Bewegungen in der Erdrinde überhaupt.

Von

F. F. von Dücker.

Es hat Herr Dr. Gurlt in der Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 1882 einen sehr interessanten Vortrag gehalten über den genetischen Zusammenhang der Steinkohlenbecken Nordfrankreichs, Belgiens und Norddeutschlands, unter Vorlegung einer von Herrn Ingenieur Conrad Büttgenbach construirten geologischen Karte nebst Profilen, welche mir schon vorher vorgelegen hatten. Herr Gurlt besprach besonders die grossartigen Ueberschiebungen und Verwerfungen, welche in diesen Steinkohlenbecken durch den ungemein ausgedehnten Bergbau bekannt und genau beobachtet worden sind. Er erwähnte speciell die faille du midi, welche von der Meeresküste des Pas-de-Calais längs des Südrandes der Kohlenbecken bis nördlich von Eschweiler auf etwa 380km Länge sich erstreckt und über welche Herr von Dechen in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn am 3. Januar 1881 zu Bonn sehr ausführliche Mittheilung gemacht hat.

Herr Gurlt kam auch auf die Erklärung derartiger grosser Störungen und Veränderungen zu sprechen und er schloss sich den betreffenden neueren Auffassungen, welche ich seit dreiundzwanzig Jahren auf verschiedenen Naturforscherversammlungen förmlich gepredigt habe, in sofern

an, als er diese „Störungen“ einem ausserordentlich gewaltigen, seitlichen, tangentialen Druck zuschreibt. Aber Herr Gurlt fährt nicht in der Weise fort, wie ich dies so oft gethan habe und wie es wohl der Auffassung entspricht, welche jetzt bei den meisten Geologen, die sich mit dynamischer Geologie befassen, ziemlich allgemein zur Annahme gekommen ist. Er sagte vielmehr: „Woher diese ungeheure Kraft kam, ist schwer zu sagen.“ Ganz richtig fuhr er dagegen wieder fort: „jedenfalls rührt sie nicht von Eruptivgesteinen her.“ Darauf that er noch den Ausspruch: „Die einzige plausible Erklärung wird wohl in den ungeheueren aufgespeicherten Molekularkräften zu suchen sein, die in Folge der Abkühlung der Erde eine Runzelung der Erdkruste herbeiführten und dä, wo diese wegen ihrer Starrheit nicht weichen wollte, sie zerriss und verschob, bis sie ihren früheren Gleichgewichtszustand wieder gefunden hatte.“

Schon 15 Jahre früher hat Herr Oberbergrath Runge diesen selben Gegenstand besprochen in dem von ihm und Ferdinand Römer verfassten Werke über die Geologie Oberschlesiens. Derselbe erklärte ausdrücklich, dass das Verständniss der grossen Verschiebungen in der Erdrinde wohl nur in den Auffassungen zu finden sei, welche ich seit Jahren vorgetragen hätte.

Herr Dr. Gurlt würde seine obigen Bemerkungen leicht haben klarer fassen können, wenn er sich an meine Aussprüche nur einigermaassen angeschlossen hätte.

Es ist nämlich nicht „schwer zu sagen“, woher diese ungeheure Kraft kam und man braucht sie nicht in unbestimmten „aufgespeicherten Molekularkräften zu suchen“.

Es ist ganz einfach die Schwerkraft der Erdrinde, welche diese ungeheure Kraft vollständig repräsentirt. Die Erdrinde bildet nämlich im eigentlichen Sinne des Wortes ein Kugelgewölbe und die Thatsache, dass dieses Gewölbe überall, wo wir es beobachten konnten, in Falten und Knicke zusammengeschoben ist, liefert uns den bestimmten Beweis, dass der innere, die Rinde tragende Kern im Laufe der geologischen Perioden sein Volumen verringert hat, denn ohne dies könnte eine so vielfache Fältelung der

Rinde nicht entstanden sein und es würde die wieder glatt gelegte Rinde nur auf einer grösseren Kugel, als wie die jetzige Erdkugel ist, Platz finden können.

Beim Schrumpfen des inneren Kernes aber kommt die Gewölbeform der Rinde recht eigentlich mit ihrer mechanischen Eigenschaft und Schwerkraft zur Geltung und es fragt sich, ob das Gewölbe an sich stark genug ist, um sich aufrecht zu erhalten. Es kommen in der ganzen Schale horizontale, tangentiale Schiebungen zur Aeusserung und bezüglich dieser Schiebungen habe ich schon am 24. September 1864 in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Giessen dargethan, dass die Kraft derselben unendlich grösser ist, als wie der Widerstand in dem Gewölbe der Erdrinde sein kann. Ich führte an, dass sich diese Kraft aus zwei bekannten Faktoren berechnen lasse, nämlich aus dem spezifischen Gewicht der Rinde und aus dem Durchmesser der Erde. Das Erstere setzte ich gering gerechnet zum zweieinhalbfachen des Wassers und den Erddurchmesser zu 1718 deutschen Meilen an und es berechnet sich dann für jeden grössten Kreis der Erde ein gegenseitiger Druck der beiderseitigen Kugeldecken, welcher einer Gesteinssäule von 380 deutschen Meilen Höhe gleichkommt, wobei es gleichgültig bleibt, ob man für die Dicke der Erdrinde einige Meilen mehr oder weniger in Ansatz bringt. Eine solche Gesteinssäule drückt auf ihre Grundfläche mit einem Gewicht von über 10 Millionen Pfunden pro Quadratzoll oder von 900,000 Atmosphären.

Diese ungeheure Kraft muss nach dem Gesagten an allen Punkten der Erdrinde in allen horizontalen Richtungen wirken, so lange als überhaupt ein Schrumpfen des Erdkernes stattfindet. Alle Erscheinungen sprechen dafür, dass solcher Druck seit langer geologischer Zeit stattgefunden hat, dass er noch heute fortdauert und dass er dauern wird, bis unsere Erde gleich anderen kleineren Planeten und Satelliten die Temperatur des Weltalls angenommen hat.

Hiernach sind die grossartigsten Fältelungen, Knickungen und Ueberschiebungen der Erdrinde so begreiflich,

wie das Zerdrücken eines Zwiebacks in der Hand, denn einer solchen Kraft gegenüber ist der Widerstand auch der festesten Gebirgsschichten als ganz unwesentlich zu betrachten. Die Aeusserungen dieser unwiderstehlichen Gewalt geschahen auf unserer Erde durchaus nicht nach bestimmten Regeln, wie Elie de Beaumont dies darzuthun suchte, welcher die Hauptgebirgslinien der Erde in ein Pentagonalnetz der Oberfläche zu zwingen suchte und wie ihm Queenstedt hierin an einer Stelle seines geologischen Handbuches folgte. Es findet vielmehr die Wirkung entsprechend der unendlich mannigfachen Zusammensetzung der Erdrinde in ebenso vielfältiger Weise und Richtung ihre Aeusserung, und ich glaube für mich die Priorität in Anspruch nehmen zu dürfen, auf diese unendliche Mannigfaltigkeit und Unregelmässigkeit der Ursachen und der Wirkungen hingewiesen und die ganze Sache in diesem Sinne besprochen zu haben. Die Kraft des allgemeinen Gewölbeschubes sucht sich nothwendig die Stellen des schwächsten Widerstandes; diese Stellen werden in irgend welchen aus den Differenzen der widerstrebenden Festigkeiten resultirenden Richtungen zusammengeschoben und nach rechtwinklig darauflaufenden Linien gefältelt und entweder unter das gewöhnliche Niveau herunter oder auch über dasselbe heraufgedrückt. Im Laufe der Zeiten vollzieht sich eine recht eigentlich convulsivische Bewegung; es wechselt Niedersinken mit Emporsteigen ab; ganze Continente tauchen unter oder tauchen auf, indem im Laufe der Zeiten die emporgetriebenen Gebirge wieder das Uebergewicht über die versenkten Nachbargebiete erlangen und selbst wieder in die Tiefe sinken beim Emportreiben der Umgebung. An den sinkenden Küsten steigen die Brandungen der Meere voran, an den aufsteigenden zurück und sie waschen unendliche Massen ab, die sich in den beruhigten Fluthen als neue Formationen ablagern.

Um nun auf die Entstehung der Ueberschiebungen und Verwerfungen zurückzukommen, so ist noch zu bemerken, dass der Gewölbeschub der Erdrinde überall einen Ausgleich der zu gross gowordenen Dimensienen anstrebt. Die Fältelung und Knickung der Schichten bildet die

gewöhnliche Folge dieser Kraftäusserung, aber sehr häufig tritt Ueberschiebung und Doppeltlegung der Massen hinzu, wofür die Entstehung von Ueberschiebungsklüften Bedingung ist. Diese Klüfte sind stets mehr oder weniger geneigt und es zeigen sich die im Hangenden derselben gelegenen Massen als die emporgestiegenen. Es sind dies die sogenannten Wechselklüfte, welche beim Flötzbergbau so vielfach bekannt werden und welche dem Streichen der Schichten und Falten annäherend parallel laufen. Die oben erwähnte faille du midi dürfte das grossartigste bekannte Beispiel dieser Art repräsentiren, wenn nicht etwa die neuerdings von Professor Heim in der Schweiz constatirten Ueberschiebungen noch auffallender sind. Herr von Dechen hebt in seinem obigen Vortrage mit Recht hervor, dass die Querverwerfungen, d. h. diejenigen, welche mehr oder weniger rechtwinklig auf das Streichen der Schichten und Falten laufen, keine eigentliche Doppeltlegung mit sich führen und dass dabei die im Liegenden der Klüfte befindlichen Theile die aufgestiegenen seien. Es erklärt sich dieses daraus, dass die Schiebung und Auftreibung der betreffenden Faltensysteme in der Richtung der letzteren Klüfte selbst stattfand, mithin keine Doppeltlegung in diesen Klüften resp. deren Seiten angestrebt wurde, wohl aber eine verschieden starke Auftreibung bei denselben in Folge verschiedener Festigkeit der betroffenen Massen eintreten konnte. Die im Liegenden der Querklüfte, deren Steigung übrigens allgemein sehr steil ist, befindlichen Massen folgten der Fältelung williger wie die andersseitigen und sie stiegen deshalb höher empor.

In meinen letztjährigen Vorträgen in den Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte zu Kassel 1878, zu Baden-Baden 1879 und zu Salzburg 1881 habe ich ausgeführt, dass die vorbesprochenen, schiebenden Kräfte der Erdrinde ohne Zweifel auch die Hauptursache der Erdbeben, wie auch des Vulkanismus und auch des Aufsteigens plutonischer Massen abgeben.

Es begreift sich wohl sehr leicht, dass die Schiebungen der Erdrinde nicht ohne Erschütterungen und Getöse vor sich gehen können, und es sind die fatalsten Erdbeben

diejenigen, wo die schiebenden Kräfte zeitweise in der Elasticität der Erdrinde eine Anhäufung gefunden haben und dann plötzlich alle Widerstände übertreffen.

Die Vulkane sind die Folgen der Erdbeben und nicht die Ursachen derselben, wie man bisher vielfach angenommen hat, das heisst, die Schiebungen der Erdrinde bilden Aufwürfe und Hohlräume im Innern und sie schaffen die Klüfte, durch welche die Gewässer der Oberfläche in die glühendheissen Räume der Tiefe niederstürzen, aus denen sie in Dampfform mit fürchterlichster Gewalt aus den Schloten der Vulkane wieder empor getrieben werden, indem sie Schlacken und Laven und Steintrümmer mit sich in die Höhe reissen. Die Spuren solchen recht eigentlich vulkanischen Vorganges finden wir nicht in den älteren Formationen von der Tertiärformation abwärts, wahrscheinlich weil die Erdrinde damals noch nicht fest genug war, um die erforderlichen Hohlräume zu bilden. Die Thatsache, dass die blasenden Vulkane lediglich einer sehr neuen geologischen Periode angehören, scheint mir noch nicht hinlänglich gewürdigt zu sein.

Das Emporsteigen plutonischer Massen in älteren Perioden dürfte endlich ebenfalls auf die Schiebungen der Erdrinde zurück zu führen sein, in sofern, als die betreffenden Durchbrüche durch das Niederdrücken von Theilen der Erdrinde unter das allgemeine Niveau der Oberfläche verursacht sein mag, wie ich dies 1881 zu Salzburg besprochen habe. Eine aufsteigende Kraft der plutonischen Massen über das allgemeine Niveau ohne die blasende Kraft der Vulkane kann ich mir nicht vorstellen, es ist mir kein Grund dafür erfindlich; wohl aber sind die Produkte der Durchbrüche sehr häufig später durch die schiebende Kraft der Erdrinde auf grosse Höhen emporgedrückt worden und hierdurch erklärt sich deren heutiges Erscheinen an hochgelegenen Stellen und in auffallender Stellung überhaupt, woraus man früher auf eine eigene empordrängende Kraft derselben geschlossen hat.

Bückeburg, im Juli 1883.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Dücker F. F. von

Artikel/Article: Ueber die Ursache grosser Verschiebungen und der grossen Bewegungen in der

Erdrinde überhaupt 136-142